

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F21Q 3/00, B64F 1/20</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/44612</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. November 1997 (27.11.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01047</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Mai 1997 (23.05.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 20 827.0 23. Mai 1996 (23.05.96) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VANDEREN, Michel [BE/BE]; Avenue D'ophem 3, B-1150 Brüssel (BE). VANDEVOORDE, Jean-Claude [BE/BE]; Dijkstraat 9, B-1820 Steenokkerzeel (BE).</p>		
<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, JP, KR, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p style="text-align: center;">Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>		
<p>(54) Title: LIGHTING DEVICE FOR AIRPORTS, IN PARTICULAR FLUSH LIGHTING</p> <p>(54) Bezeichnung: LEUCHTEINRICHTUNG FÜR FLUGHÄFEN, INSBESONDERE UNTERFLURFEUER</p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a lighting device for airports, in particular flush lighting, but also limitation obstacle or warning light means in white or in signal colours such as red, blue or yellow. Semiconductor components, in particular LEDs are used for the light source and are arranged in at least one cluster.</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Leuchteinrichtung für Flughäfen, insbesondere Unterflurfeuer, aber auch Begrenzungs-Hindernis oder Warbleuchteinrichtung in der Farbe weiß oder in Signalfarben, wie rot, grün, blau oder gelb, wobei als Lichtquelle Halbleiterelemente, insbesondere LED's, verwendet werden, die in zumindest einem Bündel (Cluster) angeordnet sind.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabon	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Leuchteinrichtung für Flughäfen, insbesondere Unterflurfeuer

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Leuchteinrichtung für Flughäfen, insbesondere Unterflurfeuer, aber auch Begrenzungs-Hindernis oder Warnleuchteinrichtung in der Farbe weiß oder in Signalfarben, wie rot, grün, blau oder gelb.
- 10 Bekannte derartige Leuchteinrichtungen für Flughäfen, die insbesondere für die Beleuchtung und/oder Markierung von Start-, Landebahnen und Taxiways zum Einsatz kommen, haben als Lichtquellen herkömmliche Glüh- oder Wolframhalogenlampen.
- 15 Derartige Lichtquellen müssen in Kombination mit optischen Strahlungsfiltren eingesetzt werden, wenn Beleuchtungs- oder Signaleinrichtungen Licht mit einer bestimmten Farbe abstrahlen sollen, was insbesondere bei der Regelung des auf Flughäfen stattfindenden Verkehrs von größter Bedeutung ist. Da zur Farberzeugung bestimmte, zuweilen beträchtliche, Anteile des von Glüh- oder Wolframhalogenlampen abgestrahlten Lichts abgefiltert werden müssen, müssen derartige Leuchteinrichtungen so ausgestaltet werden, daß sie vergleichsweise große Wärmemengen, die aus der Erzeugung eigentlich nicht benötigten Lichts entstehen, abführen können. Darüber hinaus haben derartige Leuchteinrichtungen einen vergleichsweise geringen energetischen Wirkungsgrad, da nur ein vergleichsweise geringer Anteil des insgesamt in der Leuchteinrichtung erzeugten
- 20 Lichts für die Abstrahlung in der jeweils erforderlichen Farbe benötigt wird.
- 25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Leuchteinrichtung für Flughäfen der eingangs geschilderten Art zu schaffen, die einen höheren energetischen Wirkungsgrad aufweist,
- 30
- 35

fen, die einen höheren energetischen Wirkungsgrad aufweist, die kompakter ausgestaltet werden kann und die eine höhere Lebensdauer aufweist.

- 5 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als Lichtquelle der Leuchteinrichtung Halbleiterelemente, insbesondere LED's, verwendet werden, die in zumindest einem Bündel bzw. Cluster angeordnet sind. Als derartige als Licht-
- 10 quelle einsetzbare Halbleiterelemente können heute zur Verfügung stehende helle und superhelle LED's eingesetzt werden. Derartige Leuchteinrichtungen sollen insbesondere auf Flughäfen installiert werden, wobei ihre Eignung auch für Unterflur-
- 15 installationen gewährleistet ist. Durch den Einsatz erfindungsgemäßer Leuchteinrichtungen wird die Möglichkeit eröffnet, daß durch Lichtquellen der Leuchteinrichtung das ange-
- 20 forderte Farbsignal ohne zusätzliche optische Strahlungsfiltrierung erzeugt wird. Derartige Halbleiterelemente können zwischen sehr niedrigen und einem sehr hohen Potential elektrisch geregelt werden, wobei der Wellenlängenbereich, in dem
- 25 das jeweilige Halbleiterelement Licht abstrahlt, sowohl hinsichtlich seiner Position als auch hinsichtlich seiner Weite durchweg konstant bleibt. Hieraus ergibt sich u.a., daß seitens der erfindungsgemäß als Lichtquelle eingesetzten Hal-
- 30 leiterelemente lediglich Lichtenergie in der Farbe erzeugt wird, die dem angeforderten Farbsignal entspricht. Außerhalb des sichtbaren Bereichs wird seitens der erfindungsgemäß als Lichtquellen zum Einsatz kommenden Halbleiterelemente kaum
- 35 Energie erzeugt; dies gilt insbesondere für Infrarot- oder Ultraviolettstrahlung, die lediglich in nicht spürbaren Mengen erzeugt werden. Durch die erfindungsgemäße Leuchteinrichtung wird somit ein hoher Wirkungsgrad bei der Umwandlung der die Leuchteinrichtung betreibenden Energie in Lichtenergie erzielt. Dieser Effekt wird durch den erfindungsgemäß möglichen Verzicht auf Farbfilter erhöht, da der Einsatz von Farb-
- filtern naturgemäß mit einer Energieabschwächung einherginge.

Aufgrund ihrer Ausgestaltung als Halbleiterelemente sind die Lichtquellen der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung innerhalb von Mikrosekunden regelbar, im Vergleich zu Sekunden im Falle von Glüh- oder Wolframhalogenlampen; diese Eigenschaft ist bei durch Leuchteinrichtungen gebildeten Signal- und Markierungsinstallationen auf Flughäfen von besonderer Bedeutung. Als Halbleiterelemente ausgebildete Lichtquellen haben eine Lebenserwartung, die im Bereich einer Größenordnung oberhalb der von Wolframhalogen- und Glühlampen liegt. Der Aufwand für Wartung und Ersatz von erfindungsgemäßen Leuchteinrichtungen kann somit im Vergleich zum Stand der Technik erheblich reduziert werden.

Eine weitere Vereinfachung der Instandhaltung ergibt sich bei einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung, bei der jeweils ein Bündel bzw. Cluster eine auswechselbare Einheit darstellt, die insbesondere in Kartuschenform ausgebildet sein kann. Der Ersatz bzw. Austausch eines defekten Bündels bzw. Clusters ist dann bei minimalem Aufwand durchführbar.

Zweckmäßigerweise sind die einzelnen Cluster bzw. Bündel oder Kartuschen vergossen oder gespritzt ausgebildet, wobei als Werkstoff insbesondere ein recyclebarer Kunststoff zum Einsatz kommen kann, der darüber hinaus gut wärmeleitend und druckfest sein sollte. Ein derartiger nichtmetallischer Werkstoff kann zum Ausfüllen und ggf. auch zur Ausgestaltung des Grundkörpers bzw. des Gehäuses der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtungen eingesetzt werden, da aufgrund der erfindungsgemäß als Lichtquelle vorgesehenen Halbleiterelemente lediglich mittlere Temperaturen auftreten, die von derartigen Werkstoffen auch langfristig ohne Funktionsbeeinträchtigung ausgehalten werden können. Somit können erfindungsgemäß korrosionsbeständige Leuchteinrichtungen geschaffen werden, deren Herstellung weit weniger kostenaufwendig ist als die von

Leuchteinrichtungen gemäß dem Stand der Technik, bei denen der Einsatz der erwähnten Werkstoffe nicht praktikabel ist, da die dort als Lichtquellen eingesetzten Wolframhalogen- und Glühlampen zu hohe Temperaturen erzeugen. Durch den vorteilhaften Einsatz nichtmetallischer Werkstoffe zum Ausfüllen und ggf. auch zur Herstellung der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtungen wird galvanische Korrosion praktisch vollständig ausgeschlossen, da die eingesetzten Werkstoffe elektrisch isolierend sind. Aufgrund der vorteilhaften Formbarkeitseigenschaften der einsatzfähigen Werkstoffe ergibt sich eine beträchtliche Reduzierung der aufzuwendenden Kosten. Die eingesetzten Werkstoffe können vorteilhaft als Wärmeleiter dienen, wodurch die von den Lichtquellen abgestrahlte Wärme zur Gehäuseaußenwand der Leuchteinrichtung und zur Fahrbahn abgeleitet werden kann. Da, wie bereits erwähnt, der gesamte Körper bzw. ggf. das gesamte Gehäuse der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung ein Isolator ist, ist kein kostenaufwendig ausgestalteter separater Isolator erforderlich.

Wenn die Bündel bzw. Cluster oder Kartuschen der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung als Bestandteile eines redundant arbeitenden Systems ausgebildet sind, wird eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung erreicht, die sich aus Anordnungen elektronisch gesteuerter Einzelvorrichtungen zusammensetzt, wobei aufgrund des redundanten Betriebs dieser elektronisch gesteuerten Vorrichtungen ein Totalausfall der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung sicher ausgeschlossen werden kann. Zumindest eine erhebliche Anzahl Cluster bleiben bei der redundanten Ausführung stets funktionsfähig.

Wenn die erfindungsgemäße Leuchteinrichtung weißes Licht durch eine Mischung unterschiedlicher Farben und farbiges Licht durch entsprechend abstrahlende spezielle Halbleiterelemente erzeugt, ist es bei entsprechender Regelung möglich, das von der Leuchteinrichtung abgestrahlte Licht hinsichtlich

seiner Farbe und/oder seiner Intensität beliebig einzustellen.

5 Hierbei weist die erfindungsgemäße Leuchteinrichtung vorteilhafterweise eine steuerbare Energieversorgung auf, mittels der ein Dimmen und/oder schnelles Schalten der Leuchteinrichtung ermöglicht wird.

10 Mit geringem Aufwand ist eine erfindungsgemäße Leuchteinrichtung realisierbar, wenn die einzelnen Halbleiterelemente ohne Fassungen verwendet werden.

15 Zweckmäßigerweise sollten die einzelnen Halbleiterelemente ganz- oder teilautomatisch hantierbar ausgebildet sein.

20 Wenn die Halbleiterelemente der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung in einem Füllkörper eingebettet angeordnet sind, der eine Lichtaustrittsöffnung freiläßt, ergibt sich eine erheblich verbesserte Lastübertragung zwischen einem Flugzeug und der Fahrbahn, da kein hohler Konvektionsraum erforderlich ist, was bei Leuchteinrichtungen gemäß dem Stand der Technik, die in der Regel metallische Gehäuse aufwiesen, der Fall war.

25 Sofern vor den die Lichtquellen der Leuchteinrichtung bildenden Halbleiterelementen eine insbesondere leicht reinigbare Abdeckplatte od.dgl. mit einer optischen Beeinflussung der Abstrahlung, insbesondere zur Bündelung und Abstrahlrichtungsbestimmung angeordnet ist, können Strahlenbrechung und Totalreflexion eingesetzt werden, um den die Beleuchtungseinrichtung verlassenden Lichtstrahl optimal auszubilden. Hierdurch kann den unterschiedlichsten Anforderungen Genüge getan werden. Sofern die äußeren Oberflächen der optischen Elemente glatt und hart ausgestaltet sind, kann die erfindungsgemäße Leuchteinrichtung mit geringem Aufwand gereinigt werden.

30

35

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung sind die zu Clustern bzw. Bündeln, insbesondere in Kartuschenform, vereinigten Halbleiterelemente, bei denen es sich beispielsweise um LED's handelt, mit dem Gehäuse der Leuchteinrichtung als kompakte Einheit, ausgestaltet.

Die LED's können vorteilhafterweise auch aus einem organischen Werkstoff, z.B. aus Kunststoff, hergestellt sein.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

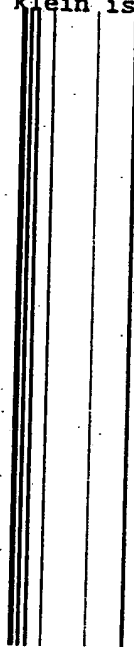
Es zeigen:

- 15 FIG 1 eine prinzipielle Darstellung einer erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung;
- FIG 2 eine Prinzipdarstellung einer Vorderansicht eines Clusters bzw. Bündels der erfindungsgemäßen Leuchteinrichtung;
- 20 FIG 3 eine Prinzipdarstellung einer Seitenansicht des in FIG 2 gezeigten Bündels bzw. Clusters; und
- FIG 4 eine Prinzipdarstellung einer Draufsicht auf das in den FIG 2 und 3 dargestellte Cluster bzw. Bündel.
- 25 Eine in FIG 1 prinzipiell dargestellte erfindungsgemäße Leuchteinrichtung hat ein innerhalb eines Installationskörpers bzw. eines Installationsgehäuses 1 aufgenommene Halbleiterlichtquelle 2. Der Halbleiterlichtquelle 2 vorgeordnet ist eine optische Einrichtung 3 zur Strahlenbildung. Das durch
- 30 die Halbleiterlichtquelle 2 erzeugte Licht wird an einer Totalreflexionsoberfläche 4 totalreflektiert, bevor es durch eine glatte Außenoberfläche 5 aus der Leuchteinrichtung austritt.

Die Halbleiterlichtquelle 2 setzt sich aus Clustern bzw. Bündeln 6 zusammen, von denen eines an Hand der FIG 2 bis 4 im Prinzip dargestellt ist. Zu einem Cluster bzw. Bündel 6 gehören Halbleiterelemente 7, die im dargestellten Ausführungsbeispiel in zwei übereinander angeordneten Reihen nebeneinander angeordneter Halbleiterelemente 7 vorgesehen sind. Die Halbleiterelemente 7 eines Clusters 6 sitzen auf einer gemeinsamen Elementhalterung 8, deren halbleiterelementseitige Oberfläche als Reflexionsfläche 9 ausgebildet ist, um den geringen Strahlungsanteil, der von den Halbleiterelementen 7 in rückwärtiger Richtung abgegeben wird, in Richtung auf eine frontseitige Öffnungsfläche des Bündels bzw. Clusters 6 umzulenken. Die frontseitige Öffnungsfläche ist mittels einer Glasscheibe 10 geschlossen.

15

Der die, wie vorstehend beschrieben, angeordneten Halbleiterelemente 7 aufnehmende Raum wird weitestgehend durch ein transparentes Kunststoffmaterial 11 ausgefüllt, wobei vor den auf die Glasscheibe 10 gerichteten ausgangsseitigen Enden der Halbleiterelemente 7 ein Hohlraum 12 vorgesehen ist, der im Vergleich zu dem von dem vorstehend geschilderten Cluster 6 eingenommenen Raum klein ist.



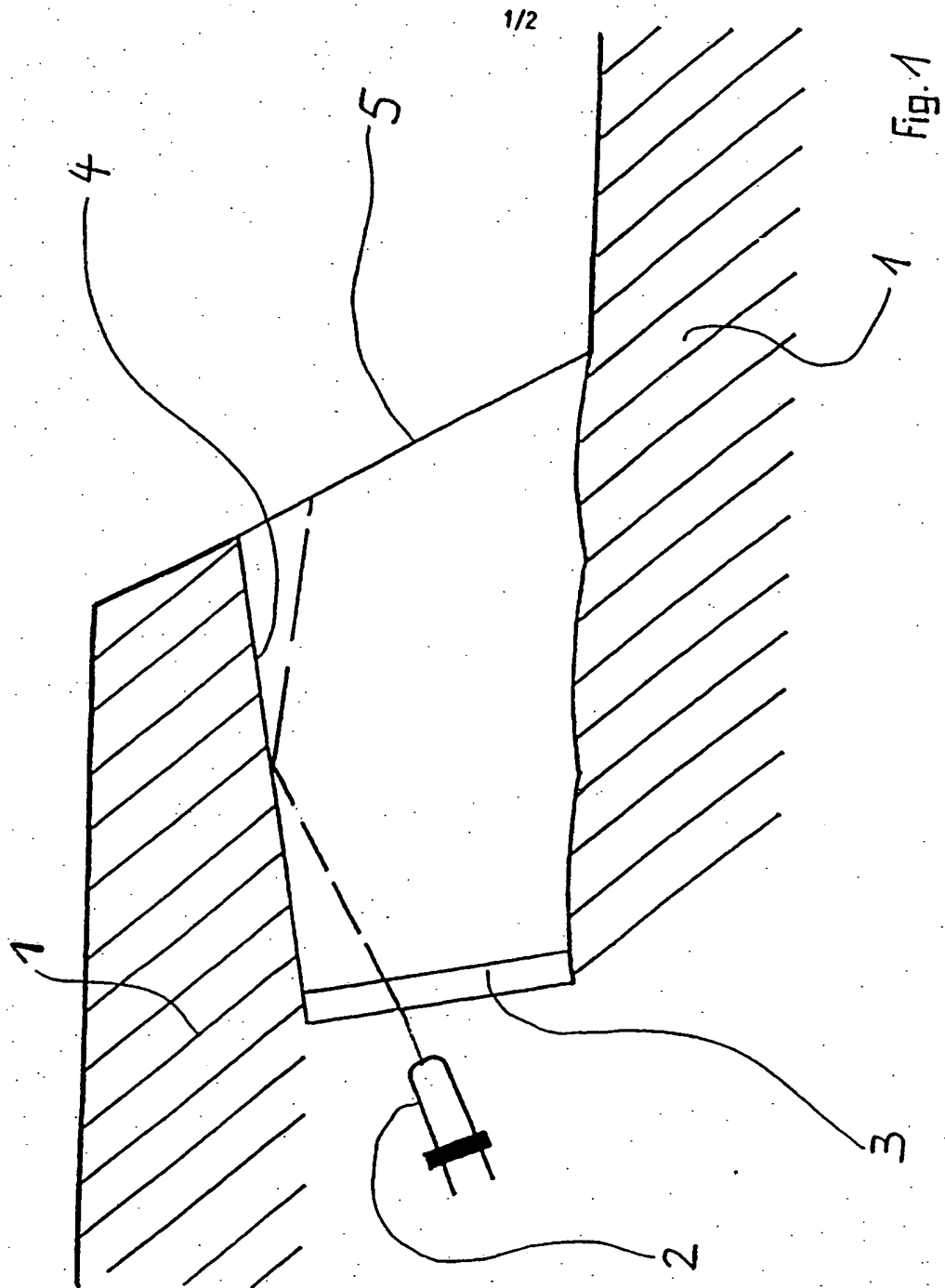
Patentansprüche

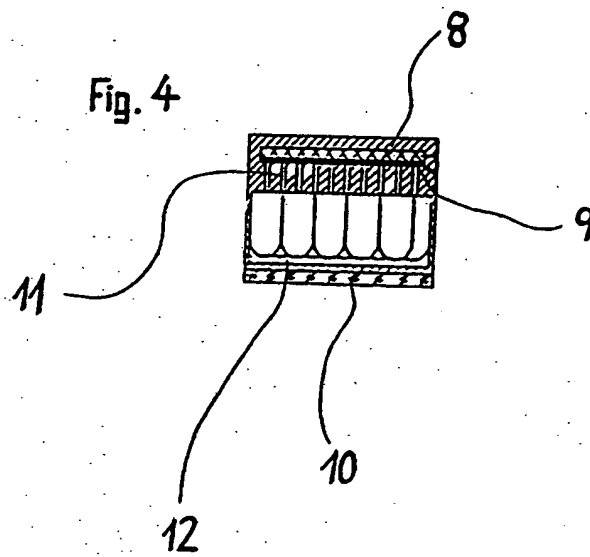
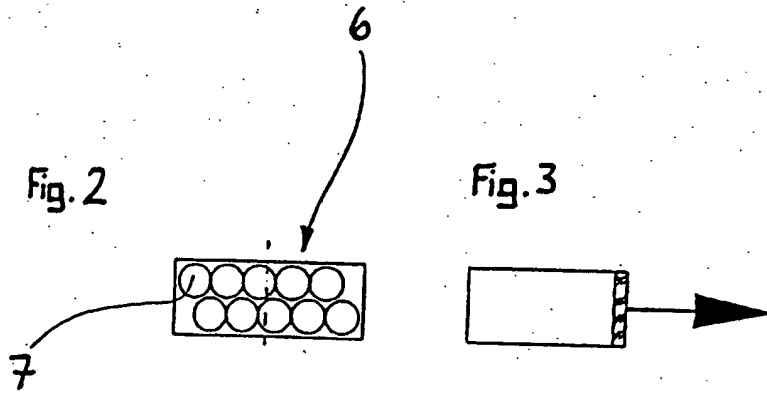
1. Leuchteinrichtung für Flughäfen, insbesondere Unterflur-
feuer, aber auch Begrenzungs-Hindernis oder Warnleuchtein-
richtung in der Farbe weiß oder in Signalfarben, wie rot,
5 grün, blau oder gelb, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß als Lichtquelle Halbleiterelemente,
insbesondere LED's, vorhanden sind, die in zumindest einem
Bündel (Cluster) angeordnet sind.
10
2. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß vorzugsweise jeweils ein Clu-
ster eine insbesondere in Kartuschenform ausgebildete, aus-
wechselbare Einheit darstellt.
15
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die einzelnen Cluster oder
Kartuschen vergossen oder gespritzt ausgebildet sind, insbe-
sondere aus einem recyclebaren Kunststoff vergossen oder ge-
20 spritzt ausgebildet sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß der Kunststoff gut wärmeleitend aus-
gebildet ist.
25
5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß der Kunststoff druckfest aus-
gebildet ist.
- 30 6. Einrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Clu-
ster oder Kartuschen als Bestandteile eines redundant arbei-
tenden Systems ausgebildet sind.

7. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß mittels ihr weißes Licht durch eine Mischung unterschiedlicher Farben oder farbiges Licht durch entsprechend abstrahlende spezielle Halbleiter erzeugbar ist.
8. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß sie eine steuerbare Energieversorgung aufweist, die ein Dimmen und/oder schnelles Schalten ermöglicht.
9. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die einzelnen Halbleiter fassungsfrei ausgebildet sind.
10. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die einzelnen Halbleiter ganz- oder teilautomatisch handtierbar ausgebildet sind.
11. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Halbleiter in einem Füllkörper eingebettet angeordnet sind, der eine Lichtaustrittsöffnung freiläßt.
12. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß vor den Halbleitern eine, insbesondere leicht reinigbare, Abdeckplatte o.ä., mit einer optischen Beeinflussung der Abstrahlung, insbesondere zur Bündelung und Abstrahlrichtungs-Bestimmung angeordnet ist.
13. Leuchteinrichtung für den Einsatz auf einem Flughafen oder in seiner Umgebung, z.B. auf Hindernissen, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in ihr zu Clustern, insbesondere in Kartuschenform, vereinigte Halbleiter, z.B. LED's, als Lichtquellen angeordnet sind und mit dem Gehäuse der Leuchteinrichtung eine kompakte Einheit bilden.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die LED's aus anorganischem oder organischem Material (Kunststoff) sind.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No
PCT/DE 97/01047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F21Q3/00 B64F1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F21Q B64F F21K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 390 479 A (LEDSTAR INC) 3 October 1990 see the whole document ---	1-3,6-11
X	FR 2 690 468 A (LAMBERT ETS RENE) 29 October 1993 see page 6, line 34 - page 7, line 24 see page 9, line 2 - line 35; figures 1-4 ---	1,13,14
A	EP 0 202 335 A (JAPAN TRAFFIC MANAGEMENT TECHN ;STANLEY ELECTRIC CO LTD (JP); KOIT) 26 November 1986 see page 3, line 1 - line 22; figure 4 ---	1-4,12
A	GB 2 207 992 A (CYTRIGEN ENERGY PRODUCTS & SER) 15 February 1989 see abstract; figure 1 ---	5
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- * "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * "E" earlier document but published on or after the international filing date
- * "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* "A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 August 1997

Date of mailing of the international search report

02.09.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Overbeeke, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. J. Application No.
PCT/DE 97/01047

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 38 489 A (DAMMERT WOLFGANG) 2 May 1996 see figures 1,2,6 -----	1,2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat. Application No.
PCT/DE 97/01047

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0390479 A	03-10-90	US 5036248 A	30-07-91
FR 2690468 A	29-10-93	NONE	
EP 0202335 A	26-11-86	WO 8602985 A	22-05-86
		US 4729076 A	01-03-88
GB 2207992 A	15-02-89	NONE	
DE 4438489 A	02-05-96	NONE	

Interns Jes Aktenzeichen
PCT/DE 97/01047

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen
PCT/DE 97/01047

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 207 992 A (CYTRIGEN ENERGY PRODUCTS & SER) 15. Februar 1989 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	5
A	DE 44 38 489 A (DAMMERT WOLFGANG) 2. Mai 1996 siehe Abbildungen 1,2,6 -----	1,2

Formblatt PCT/ISA/219 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Interns des Aktenzeichens

PCT/DE 97/01047

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0390479 A	03-10-90	US 5036248 A	30-07-91
FR 2690468 A	29-10-93	KEINE	
EP 0202335 A	26-11-86	WO 8602985 A	22-05-86
		US 4729076 A	01-03-88
GB 2207992 A	15-02-89	KEINE	
DE 4438489 A	02-05-96	KEINE	